

# Esperimento di Equilibrio su un piano inclinato al variare della massa

Lorenzo Mauro Sabatino

Novembre 2024

## Sommario

Gli obiettivi che ci prefiggiamo in questa esperienza sono:

- Determinare l'intensità della forza equilibrante che serve per mantenere in equilibrio il corpo sul piano inclinato., al variare della massa del corpo

## 1 Introduzione

Posizionare sul piano inclinato il carrellino, quindi collegare attraverso un filo passante per una carrucola il carrellino a un dinamometro. L'esperimento dimostra che il carrello rimane in equilibrio sul piano inclinato. Ciò vuol dire, facendo riferimento alla figura, che la componente parallela della forza peso del carrello  $\vec{P}_{//}$  è equilibrata dalla forza elastica del dinamometro.

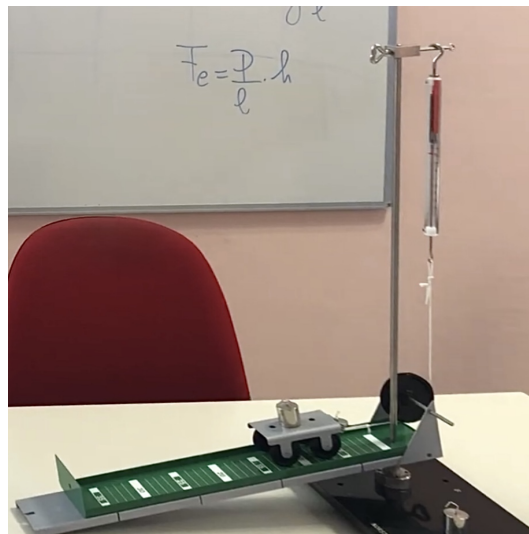


Figura 1: Setup

Per le considerazioni precedenti possiamo scrivere:  $P_{//} = F_{el} \Rightarrow mgsen\theta = F_{el}$ .  
Da cui:

$$mg\frac{h}{l} = F_{el} \quad (1)$$

Con  $l$  lunghezza del piano e  $h$  altezza.

Pertanto possiamo verificare questa legge variando la massa del carrello e leggendo in corrispondenza il valore di forza elastica sul dinamometro.

Alternativamente si potrebbe anche verificare la legge variando l'angolo  $\theta$  e mantenendo la massa costante.

## 2 Procedimento

- Realizzare l'apparato come quello in figura (1), dopo aver opportunamente pesato il carrellino;
- Utilizzare un carrellino da legare con un filo al dinamometro;
- Fare passare il filo sulla carrucola e posizionare il piano ad una inclinazione non troppo elevata. Misurare  $l$  e  $h$ ;
- A questo punto iniziare la raccolta delle misure: leggere la forza elastica quando il carrellino è a vuoto;
- Aggiungere progressivamente delle massette al carrellino e leggere il valore di forza elastica;
- Verificare la legge 1.

## 3 Tabelle e analisi dati

I dati devono essere raccolte in tabelle ordinate. Esempio di tabella:

		$F_{el}$ [N]	$e_F$	$m_{tot}$ [g]	$e_m$
massa 1	Mis. 1	$\pm$		$\pm$	
	Mis. 2	$\pm$		$\pm$	
	Mis. 3	$\pm$		$\pm$	
	...	$\pm$		$\pm$	
massa 2	Mis. 1	$\pm$		$\pm$	
	Mis. 2	$\pm$		$\pm$	
	Mis. 3	$\pm$		$\pm$	
	...	$\pm$		$\pm$	

- Potete creare le tabelle nella maniera che preferite

- **Importante:** segnate sempre gli errori (calcolati con le formule viste a lezione). Per quanto riguarda la stima della misura fate di nuovo riferimento alle formule viste (media aritmetica ed errore assoluto)
- Può essere utile disegnare il diagramma delle forze e scrivere le equazioni
- Disegnare un grafico che mostri la relazione tra  $F_{el}$  e la forza peso  $P$  del carrellino al variare della massa. Dalla relazione 1, possiamo scrivere:

$$F_{el} = W \cdot P \quad (2)$$

con  $P = mg$  e  $W = \frac{h}{l}$ .

Verificare, dunque, che il coefficiente della retta del grafico che si ottiene valga  $W = \frac{h}{l}$ .

## 4 Conclusioni e domande

- La legge è verificata?
- Il valore del coefficiente  $W$  teorico e sperimentale sono compatibili?
- Se anziché utilizzare un dinamometro si avesse deciso di utilizzare una molla, come sarebbero diventate le equazioni dell'equilibrio? Che informazioni sulla molla si sarebbero potute ricavare effettuando misure diverse?